# LE CERVEAU

# ET

# LA PENSÉE

PAR

LE DOCTEUR D. LAPLANE

NEUROLOGUE

( UNIVERSITÉ PARIS VI )

1985

# LE CERVEAU ET LA PENSEE

par

le Docteur Dominique LAPLANE

Professeur de Neurologie à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI - La Pitié-Salpêtrière)

Les Jupitériens, puisque les martiens ont disparu de leur planète, ou, si vous voulez les habitants de Monomotapa forment une population fort originale. Bien que doués d'un esprit scientifique très développé certains aspects de leur technique sont restés en arrière et notamment ils ignorent encore les ondes hertziennes. Les raisons de cette lacune ne sont pas très claires mais il est possible qu'il s'agisse de raisons philosophiques.

Quoi qu'il en soit lorsque les Américains ou les Russes leur envoyèrent un poste de télévision ils furent très étonnés et très intéressés. Un comité d'experts fut nommé et on s'attaqua à la description anatomique de la télévision, on décrivit les principales parties de son organisation, les liaisons qui existaient entre toutes les parties etc. Simultanément on fit des expériences physiologiques. On commença peut-être, mais par accident par débrancher les batteries. Comme plus rien ne se produisait, on pensa d'abord que le téléviseur pensait avec sa batterie. Puis on déclencha par des interventions moins globales des pannes partielles, des déformations du son et de l'image. Des analyses des courants dans les circuits permirent même de mettre en évidence une analogie flagrante entre ceux-ci et les oscillations du rayon cathodique. Les chercheurs jupitériens pensent donc maintenant pour la plupart que des circuits agencés comme dans une TV sont capables de provoquer l'apparition de pensée. Et les premières tentatives de créer une pensée artificielle en fabricant des circuits en tout point semblables se sont révélées fructueuses. Quelques experts sont cependant réticents et estiment que, en dépit des perturbations que peuvent entraîner les ruptures dans la circuiterie, ce n'est pas dans un appareillage aussi simple qu'il faut chercher la cause de la pensée des téléviseurs et que l'appareillage ne fait qu'inscrire dans l'espace et le temps jupitériens une réalité autre.

Ce point de vue est cependant extrêmement minoritaire.

Vous avez compris. Toute ressemblance avec une situation analogue sur terre n'est sûrement pas purement fortuite. Et la leçon que je voudrais tirer de ce petit apologue est que tant qu'on n'a pas tout compris on n'a pas compris grand'chose. Et j'ai bien l'intention de montrer que beaucoup de neuro-scientifiques contemporains n'ont pas découvert les ondes hertziennes, pour prolonger la comparaison.

J'arrêterai celle-ci à ce point précis car comparaison n'est pas raison et il y a beaucoup trop de différences entre le cerveau et le téléviseur, la transformation d'informations transmise sur faisceau hertzien et la formation de la pensée pour qu'il soit nécessaire d'y insister.

Dans un premier temps j'essaierai en effet de montrer à ceux qui en douteraient le rôle indéniable, évident que le cerveau joue dans la formation et peut-être même dans la "fabrication" de la pensée. J'emploie à dessein ce terme provocateur.

Dans une deuxième partie je m'attacherai à donner de la pensée une définition qui permette de bien poser la question que j'essaierai de résoudre dans la troisième partie. L'absence d'une claire définition est, je le pense, à l'origine de bien des Matières réductionnistes.

Dans la troisième partie je vous proposerai donc des tentatives de solution (deux exactement) de la question fondamentale des rapports entre pensée et matière-énergie. Ce faisant je ne ferai que suivre une suggestion de Tresmontant qui est une des personnalités qui animent ces conférences.

Voici ce qu'il écrit dans "Sciences de l'Univers et problèmes métaphysiques" p. 58 :

"Si la matière était une "chose" ou un ensemble de "choses" qui n'ont aucun rapport avec l'esprit et avec la pensée on devrait se poser deux questions : 1. dans la perspective du monothéisme, comment une matière ainsi conçue peut-elle provenir, d'une manière ou d'une autre, de l'Absolu qui est Esprit ?

2. dans la perspective du matérialisme athée c'est le problème inverse : comment une matière... vide de toute pensée... peut-elle engendrer seule,

puisqu'elle est seule, des êtres pensants ? Il faut donc en finir ou plutôt commencer par s'entendre sur ce qu'est en réalité la matière. La vérité, c'est que la physique, aujourd'hui, en cette fin du XXè siècle ne nous le dit pas. Elle nous dit que matière et énergie ne font qu'un mais nous ne savons pas quelle est la nature de cette énergie, en quoi consiste la nature ou la substance de cette énergie ?"

1° Le cerveau est l'organe de la pensée.

On sait depuis longtemps que si on supprime le cerveau, la pensée du sujet ainsi blessé disparait également. Mais on sait beaucoup moins qu'en interférant sur le fonctionnement du cerveau, on distord la pensée dans une de ses caractéristiques principales : on change le sens, la signification.

Tout le monde sait que des lésions cérébrales peuvent perturber le langage et rendre aphasique, c'est-à-dire entraîner une disjonction entre le signifiant et le signifié. Dans quelle mesure le signifié se maintient-il sans le signifiant c'est-à-dire l'intelligence sans le langage est un débat non épuisé et que je ne ferai que citer en passant. L'important est que parlant de de signifiant et de signifié nous abordions déjà la question du sens.

Des lésions même restreintes, même de petite taille peuvent perturber toute cohérence logique et donc perturber le sens pris dans son acceptation intellectuelle. Telle cette malade priée de raconter l'histoire du corbeau et du renard et qui s'écrie : "Ah ! le robot et le conard ! Eh bien le corbeau s'asseoit sur son bec, sur le paillasson et il se lisse le poil" Ce discours n'est pas celui d'un aphasique au sens habituel du terme. C'est le signifié lui-même qui est altéré, le sens qui est perdu. Mais il y a plus encore, la lobotomie frontale est susceptible de transformer la personnalité de ceux qui en sont opérés. De scrupuleux, timides ils peuvent devenir désinvoltes, débridés, agressifs. Ils en viennent à se moquer de ce qui leur semblait le plus sacré : la signification de leur propre vie s'en trouve bouleversée. Le sens, l'intérêt, l'affection qu'ils accordaient aux êtres et aux choses est bouleversé.

Il est maintenant hors de discussion que des modifications subtiles du chimisme cérébral ont une influence analogue aux lésions que nous venons de voir. On aurait d'ailleurs pu s'en douter depuis longtemps uniquement par l'observation des effets de l'alcool. N'a-t-on pas dit que le surmoi était cette partie de la personnalité qui était soluble dans l'alcool ? Ne sait-on pas depuis Noé que l'alcool fait perdre ce que nous appellerons, pour faire court, le sens moral avant même de dissoudre la conscience dans la confusion.

La psychose maniaco-dépressive nous révèle des variations extrêmes dans le comportement et dans le sens moral des individus : tel qui s'est endormi noyé de chagrin et de remord se réveille le lendemain enchanté à l'idée de reprendre ses frasques, de ruiner sa famille par des dépenses inconsidérées, de tromper sa femme, de bafouer ses amis, de voler ses clients etc. Or les médicaments, les substances chimiques sont capables d'inverser le cours des choses et de provoquer le virage d'un état dans l'autre. De là, on a pu tirer une théorie chimique de la dépression et même si elle est encore sommaire, cette théorie a déjà des succès à son actif puisqu'elle a été à l'origine de la création de substances capables d'inhiber la captation de la sérotonine qui se sont effectivement révélées anti-dépressives.

C'est intentionnellement que j'ai pris des exemples de perturbations modifiant de façon manifeste la personnalité, c'est-à-dire le sens accordé par chacun aux évènements qui l'entoure. Car comme l'a bien montré Dreyfus dans son livre sur l'intelligence artificielle, le sens, la signification est l'obstacle incontournable sur lequel viennent buter les chercheurs.

J'aurais pu choisir d'autres exemples aussi importants que la mémoire, la manipulation des objets, la perception, chaque fois j'aurais pu montrer que des lésions appropriées pouvaient les perturber.

Tous auraient eu d'ailleurs un lien avec le sens mais pour les exemples choisis ce lieu est plus manifeste.

En un mot, aucun neurologue, aucun neuro-scientifique ne peut sérieusement mettre en doute que le cerveau produit la pensée.

Comme l'écrit Changeux: "Les possibilités combinatoires liées au nombre et à la diversité des connexions du cerveau de l'homme paraissent effectivement suffisantes pour rendre compte des capacités humaines".

Ce sont les conséquences de ces découvertes indiscutables qu'il s'agit maintenant de tirer. La conséquence immédiate est qu'il existe un lien, un rapport entre la matière cérébrale et/ou l'énergie qu'elle organise en tant que matière vivante d'une part et d'autre part la pensée.

Les termes de lien ou de rapport sont intentionnellement choisis assez vagues; on cherchera plus loin à leur donner une précision plus grande. Ils servent pour l'instant à conserver une certaine existence à la pensée. A aller trop vite sur un tel sujet on a facilement tendance à proclamer non seulement l'identité entre 1'énergie-matière et la pensée, ce qui, on le verra, me parait une hypothèse légitime mais à profiter de l'opération pour ne plus parler de la pensée mais seulement des phénomènes physico-chimiques qui la sous-tendent et peut-être la constituent.

C'est oublier qu'il ne nous est en aucune manière possible de parler de la pensée en termes de matière et d'énergie, de de chimie et de physique. Bien qu'il soit de notre intention pour tirer la conséquence ultime de la fabrication de la pensée par le cerveau, de faire passer l'étude de la pensée de la métaphysique à la physique, il convient de ne pas brûler les étapes et de ne pas confondre prématurément ce qui doit être distingué.

Il est avant tout nécessaire de bien s'entendre sur le terme de pensée, de ne pas prendre pour elle, dans notre précipitation, ce qui ne fait partie que de ses attributs, mais de caractériser ce qui n'est attribuable à rien d'autre. A l’évidence, si la logique et la mémoire sont des attributs de la pensée, la réalisation des machines informatiques, des machines logiques et de mémoires artificielles suffit à démontrer que la logique des résultats ne suffit pas à caractériser la pensée. Inversement, le rêve, la rêvasserie, le délire, etc... qui ne portent pas, ou pas nécessairement, la marque de la logique ou de la mémorisation font cependant partie de la pensée. Que manque-t-il donc aux calculatrices pour posséder la pensée? Il leur manque la

saisie d'ensemble du sens, de l'intention ou, pour s'exprimer autrement: la sémantique.

Jusqu'à preuve du contraire, le sens, la signification, font donc partie de l'essence même de la pensée, et c'est la raison pour laquelle, dans la première partie, j'ai insisté sur les lésions cérébrales capables d'engendrer une perte du sens. Toutefois, si le sens est le propre de la pensée, il n'est pas sûr que la réciproque soit exacte; autrement dit que le sens soit la définition la plus générale de la pensée.

Ni le rêve, ni la rêvasserie n'ont cette caractéristique de l'intentionaliité, du moins au sens rationnel du terme. Comme il paraît difficile de classer le rêve et les fantasmes hors de la catégorie pensée, il faut admettre que ce n'est pas non plus la signification qui caractérise la pensée. L'affectivité ne peut davantage être exclue du domaine de la pensée dans lequel elle va côtoyer la catégorie logique qui a si peu de rapport avec elle.

Il se peut que ce soit finalement elle qui donne tout sens et toute signification, mais il n'est pas nécessaire d'en débattre ici.

C'est plus généralement la présence à soi, le fait subjectif, le "self" qui caractérise la pensée car il n'est aucune de ses activités qui ne la comporte et elle paraît conditionner toute activité mentale logique, mnésique, affective, toute signification et toute intention.

Cette affirmation n'est pas vraiment démontrable par un raisonnement logique auquel ne se soumet pas le fait subjectif, mais elle fait partie de notre expérience immédiate personnelle. D'une manière générale, la subjectivité n'est connue que par cette expérience personnelle. La subjectivité d'autrui n'est connue que par assimilation à la nôtre. Ce sont les similitudes de comportement et la confiance que nous nous

portons (plus ou moins...) les uns aux autres qui nous permet de nous faire une certaine idée de la subjectivité d'autrui et, en tout cas, de ne pas douter de son existence. Il est clair, inversement, que lorsqu'une expérience subjective sort du champ de l'expérience commune, elle devient absolument incommunicable. Le neurologue clinicien pense en tout premier lieu aux expériences de certains épileptiques qui ne peuvent trouver de mots pour décrire leur état car les mots ne peuvent transmettre que les expériences communes.
Ce sont les similitudes des comportements qui nous font attribuer aux animaux supérieurs une pensée par quelque côté semblable à la nôtre. Plus nous nous éloignons dans l'échelle animale moins nous nous sentons la possibilité (en fait l'avons-nous pour les animaux supérieurs ?) de nous faire une idée de leur pensée. La pensée du poisson ou de l'araignée nous sont à tout jamais insaisissables. Nous ne savons même pas à proprement parler, si elle existe.

Cette remarque évidente et indiscutable pour les animaux inférieurs est cependant valable pour les animaux supérieurs. Les études objectives ne nous permettent pas une réelle connaissance de la pensée d'autrui; cette connaissance est un fait purement sympathique. Le terme d'empathie est lui-même trop fort dans ce qu'il suggère une perception en lieu et place d'autrui. Il en résulte manifestement que les études objectives ne peuvent nous faire progresser dans la connaissance du fait subjectif. Notre monde subjectif est borné à nous-même. L'observation enrichit notre monde subjectif. Elle ne nous dit quelque chose sur la subjectivité d'autrui que par un processus indirect dans la mesure où les comportements (y compris verbaux) nous paraissent semblables à ceux que nous aurions dans telle ou telle circonstance connue de nous. Jamais la description de plus en plus fine des phénomènes biologiques de certaines épilepsies partielles complexes ou des états schizophréniques ne nous éclairera sur la subjectivité de ces malades. Notre connaissance de la subjectivité étant nécessairement de nature intuitive, on voit mal que les études objectives

puissent jamais aboutir ni à sa démonstration ni même à la détermination de ses conditions de survenue.

Imaginons que nous perfectionnions à l'extrême l'informatique et la robotique en sorte que le robot ainsi créé présente des réactions d'allure émotionnelle, boude, se mette en colère, manifeste de quelque manière sa satisfaction en réponse à certaines situations. Comment saurons-nous si oui ou non tous ces comportements sont simplement la matérialisation de programmes dont le sens général n'a été saisi que par les inventeurs ou s'ils correspondent à l'émergence d'une pensée ? Incapable de déterminer un point si fondamental sur une machine que nous aurions créée que pouvons-nous espérer de ce point de vue de l'examen, même de plus en plus perfectionné de la machinerie d'un cerveau dont nous ne cernerons jamais tous les secrets ?

Le neuro-psychologue se trompe souvent sur la nature de son étude. Il croit fréquemment étudier la pensée et sa formation alors qu'il n'en étudie que les manifestations. Dans une large mesure, et en ce sens, la neuropsychologie est behavioriste; c'est le comportement (verbal y compris) qu'elle étudie, non le subjectif, non la pensée. Ne pouvant parler de pensée en termes objectifs, ne pouvant penser la pensée en termes d'énergie et de matière, nous sommes bien obligés de considérer son existence comme au moins provisoirement irréductible aux phénomènes physico-chimiques cérébraux même si elle est étroitement liée à eux. Ces liens sont très probablement étroits. Bien qu'il y ait dans cette façon de s'exprimer une part de conjecture et d'anticipation, le milieu scientifique dans son ensemble admet qu'il doit y avoir correspondance entre certains états cérébraux et certaines formes de pensée. Le terme de parallélisme, souvent utilisé, donne en outre une idée de non influence de la pensée sur la matière mais c'est un point qu'il n'est pas présentement nécessaire de discuter.

Cette idée de correspondance ne dit cependant rien sur la nature de la relation entre la matière-énergie cérébrale et la pensée. Vis à vis de cette question vieille comme le monde, les attitudes sont nombreuses. Sans vouloir en faire

un historique qui serait une histoire de la philosophie on peut les schématiser ainsi.

Certains refusent la question parce que la pensée n'est rien. Cette attitude est cependant contraire à l'évidence et intrinsèquement contradictoire puisqu'il s'agit d'une pensée. A ce courant se rattachent ceux qui se débarrassent de la question en admettant que la pensée n'est qu'un épiphénomène ce qui ne dit rien sur sa nature ni sur son rapport au cerveau.

Il faut inclure également dans l'attitude de négation les prétendues solutions qui ignorent la spécificité de la pensée comme, par exemple, celle proposée par H. ATLAN : "Nous voilà donc, écrit-il, "systèmes auto-organisateurs" doués d'une mémoire qui, quand elle se manifeste - ou en langage d'informatique quand elle est affichée - constitue notre conscience..." etc.

Autant la théorie de l'auto-organisation à partir de phénomènes totalement aléatoires paraît riche et prometteuse pour expliquer certains aspects du contenu de notre pensée, autant elle paraît inapte à expliquer la substance même de la pensée en tant que conscience de soi. A tout le moins, aucun effort n'est tenté par l'auteur pour montrer cette aptitude. La comparaison avec l'affichage informatique oublie simplement de rendre compte qu'il n'a de signification que pour une conscience étrangère à la machine.

D'autres donnent à la pensée une origine extra-matérielle, spiritualiste ; ce courant de pensée n'est pas compatible avec les données acquises de la science et le rôle du cerveau est mal compréhensible.

Ceux qui admettent à la fois la réalité de la pensée et son rapport étroit à la matière-énergie se partagent entre deux courants qu'on pourrait appeler "identité" et "création".

Nous citerons Changeux, non parce qu'il est philosophe, mais parce qu'il est bien représentatif du milieu scientifique. Il écrit "l'identité entre états mentaux et états physiologiques ou physico-chimiques de cerveau s'impose en toute légitimité". Toutefois, la portée de cette phrase ne semble pas avoir été clairement perçue. Elle n'a été pensée que sous son aspect descriptif: "Il n'y a plus que deux aspects (1) d'un seul et même événement que l'on pourra décrire avec des termes empruntés soit au langage du psychologue (ou de l'introspection) soit à celui du neurobiologiste".

Cependant Changeux, et avec lui beaucoup de scientifiques limite immédiatement la portée du terme identité en écrivant: "Désormais, à quoi bon parler d'"Esprit"?". S'il y a identité, il y a réversibilité et il serait tout aussi juste ou tout aussi faux de dire: "Désormais, à quoi bon parler de processus physico-chimiques ?".

---

(1) souligné par le Docteur LAPLANE

En réalité, sauf à nier une fois encore la réalité de la pensée, dire qu'il y a identité entre pensée et processus physico-chimiques signifie que notre pensée correspond à une certaine organisation spatio-temporelle de la matière et de l'énergie, que notre pensée est l'autre face, la face subjective de cette organisation spatio-temporelle. Si on veut éviter de retomber dans l'ère pré-scientifique en invoquant une création ex nihilo violant le principe de Lavoisier "Rien se se perd, rien ne se crée", on est obligé d'admettre la préexistence de la pensée sous quelque forme et dans l'hypothèse identité que l'énergie et la pensée ne sont finalement qu'une seule et même chose, perçues sous des angles différents. Non pas seulement l'énergie telle qu'elle est organisée dans et par le cerveau, car il s'agirait d'une création du cerveau et cela reviendrait à l'hypothèse suivante, mais l'énergie en général. Le rôle du cerveau est seulement de donner à la pensée la forme que nous lui connaissons. Il en résulte que la pensée (présence à soi) existe en dehors du cerveau et se trouve diffuse dans l'univers qui est présent à lui-même. Comme rien n'est vraiment nouveau sous le soleil, on reconnaîtra là une nouvelle formulation du panpsychisme, proche de celle de Spinoza. Le cerveau donne à cette pensée universelle (P.U.) une forme qu'elle n'aurait pas sans lui et qui sans l'en détacher l'en distingue et la constitue autonome. Voici la véritable portée de la théorie de l'identité ! La théorie de la création a trouvé son avocat en Popper "I suggest that· the universe, or its evolution, is creative and that the evolution of sentient animals with conscious experiences has brought about something new".
Ou bien on prend au pied de la lettre le terme de création au sens de réalisation "ex nihilo" et on viole le principe de Lavoisier : on en vient à dire que la matière crée quelque chose qu'elle ne contient pas.

On change fondamentalement 1'axiomatique scientifique, on quitte le domaine de la science pour une pensée de type fidéiste.
Ou bien il ne s'agit que d'une transformation. Si cette

transformation n'est qu'une manifestation à nous-même d'une pensée préexistante, on en revient à l'hypothèse précédente de l'identité. S'il s'agit à proprement parler d'une transformation, ce ne peut être qu'à partir de l'énergie et on se trouve obligé de postuler que de même que: $E = Mc^2$ , selon la fameuse formule d'Einstein, de même: E = KP où P est la pensée. La pensée, fabriquée par le cerveau, devient indépendante de lui tout comme l'électricité l'est de sa génératrice.

La première objection que l'on peut formuler est à mon avis que l'hypothèse va à l'encontre du premier principe de la thermodynamique, celui de la conservation de l'énergie. Que cette difficulté se rencontre dans toute théorie "interactionniste" n'a pas échappé à d'autres auteurs et nous ne saurions mieux faire que d'emprunter à Popper son argumentation.

" Une première hypothèse qui nous conviendrait parfaitement, écrit-il, serait que la loi de conservation de l'énergie n'a de valeur que statistique. Si tel est le cas, nous pourrions nous attendre à des fluctuations d'énergie avant que le monde 2 puisse agir sur le monde 1 et le délai pendant lequel nous nous préparons au "mouvement libre et volontaire du doigt" est largement suffisant pour de telles fluctuations. De fait, quelques physiciens ont proposé des théories selon lesquelles la conservation de l'énergie n'est valable que statistiquement. Ce fut, par exemple, la théorie de Bohr, Kramers et Slater. Mais elle a été ultérieurement rejetée; elle a été supplantée par la mécanique quantique dans laquelle la première loi de la thermodynamique est valable strictement et non seulement statistiquement. Schrödinger fit ultérieurement une intéressante suggestion selon laquelle à un niveau plus profond encore, la première loi de la thermodynamique pourrait n'être valide que statistiquement. Il a souligné que l'énergie était $h\nu$ , c'est à dire proportionnelle à $\nu$ -la fréquence- et les fréquences ont des moyennes statistiques. Ainsi dans les fréquences des ondes lumineuses nous pourrions avoir en face de nous un élément statistique."

Une autre voie paraît possible : "A l'époque d'Oersted, le fondement de la physique était limité à la mécanique de Newton. L'expérience d'Oersted (une aiguille magnétique est déviée par le passage d'un courant électrique dans un fil conducteur tendu à son côté) semblait violer (et en fait violait) la mécanique newtonnienne. C'est qu'elle découvrait que le monde de la mécanique, de la poussée, de l'attraction gravitationnelle et de la répulsion élastique, et spécialement celle de la conservation de l'énergie (mécanique) était ouvert, ouvert à un nouveau monde, celui de l'électricité. Cette ouverture du monde mécanique à celui de l'électricité fut le défi principal qui conduisit à la nouvelle reconstruction de la physique dans laquelle l'électricité devint fondamentale et la mécanique dérivée par rapport à elle. Nous avions une théorie permettant la réduction des mécanismes de poussée à des phénomènes électriques, tels que la répulsion des charges électriques négatives des électrons. Cette réduction réussit pleinement si bien que pour un temps le monisme électrique parut établi. Il ne l'était pas, cependant. Il n'y a pas de monde physique moniste de l'électricité. On connaît d'autres forces qu'électriques telles que les forces nucléaires et les forces d'interaction faible en plus des forces de gravitation. Nous pouvons dire, par conséquent, que chacun des deux mondes physiques, le mécanique et l'électrique, est, selon notre compréhension actuelle, ouvert au moins sur un autre monde physique qui d'une manière ou d'une autre interfère avec le monde mécanique et le monde électrique. En d'autres termes la physique moderne est pluraliste (et la loi de la conservation de l'énergie a dû constamment être généralisée à mesure que le monde physique s'élargissait). Ainsi nous ne devrions pas trop nous tracasser d'une violation prima facie de cette loi : de quelque manière, nous devrions être capables de nous la concilier (la difficulté réelle était la généralisation d'un tableau hautement intuitif du monde mécanique). Cette situation permet beaucoup plus facilement d'admettre la possibilité d'interférence de l'extérieur - à partir de quelque chose encore inconnu que nous aurions à ajouter au monde physique, si nous désirons que la physique soit complète."

En pratique, et pour revenir à notre hypothèse, cela peut se dire de deux manières:

dans le premier cas le cerveau est considéré comme une machine à transformer l'énergie en pensée mais aussi la pensée en énergie si le bilan énergétique se trouve de ce fait à peu près nul et les fluctuations de la quantité d'énergie sont trop faibles ou trop rapides pour être décelables.

dans le deuxième cas le bilan énergétique cérébral doit nécessairement être négatif.

Il est vrai que l'énergie cérébrale paraît entièrement consommée par l'entretien et le fonctionnement de la machine elle-même. Cependant, nul ne peut faire le bilan énergétique avec une précision absolue et la transformation de très faibles quantités d'énergie en pensée n'est nullement impossible. Ces "précautions" thermodynamiques irriteront peut-être certains lecteurs justement parce qu'elles empêchent pratiquement par avance l'apport de la preuve contradictoire. Leur justification tient dans le genre de cet essai. Il n'est certes pas exclu que des mesures plus fines et précises du métabolisme cérébral révèlent un "trou" énergétique, Toutefois cette découverte n'est pas une nécessité théorique.

Accessoirement, l'absence presque complète de modifications de la consommation d'énergie du cerveau au cours de l'effort intellectuel n'a aucun intérêt dans cette affaire car si la pensée est avant tout caractérisée par la subjectivité, cette subjectivité se retrouve aussi bien dans les états de rêve et de rêvasserie ou dans les raisonnements les plus difficiles.

La deuxième objection qui vient à l'esprit est, me semble-t-il, que l'énergie est quantifiable et que la pensée ne l'est pas. Cette objection s'applique d'ailleurs aussi bien à la première hypothèse, celle de l'identité, car si énergie et pensée sont identiques, la pensée doit être quantifiable comme l'énergie. Le fait est que nous ne savons pas quantifier la pensée. Cela ne prouve pas qu'elle n'est pas mesurable mais que nous ne savons pas la mesurer. Cette incapacité peut provenir du fait que nous ne nous sommes jusqu'à présent intéressés qu'à l'aspect qualitatif de la pensée, à cette caractéristique par définition non mesurable qu'est le fait subjectif. Mais ce fait, pour caractéristique qu'il soit, ne suffit pas à définir la pensée comme on le verra. Tant qu'on ne s'est intéressé qu'aux conséquences effrayantes de l'éclair, il n'était pas possible de le mesurer Une façon de voir quantitativement consiste à se rendre compte que nous ne pouvons guère traiter qu'un seul sujet à le fois dès qu'il atteint un certain niveau d'intensité effective ou de complexité intellectuelle. On peut fort bien imaginer qu'une machine plus puissante que le cerveau humain n'aurait pas à concentrer sur un seul sujet la totalité de la pensée fabriquée mais pourrait traiter simultanément plusieurs thèmes. Cela ne porterait pas nécessairement atteinte à notre unité. Nous savons très bien d'expérience qu'à un faible niveau d'intensité, celui de la rêvasserie, nous pouvons en fait traiter et entremêler plusieurs thèmes à la fois.
A contrario, la qualité de la pensée, juste ou fausse, ne donne aucune idée de sa quantité. On peut supposer que tous les cerveaux humains doivent brasser (plus ou moins bien) des quantités de pensée assez voisines. Nous n'avons évidemment présentement aucun moyen de les additionner. Une formulation plus scientifique de cette remarque consiste à dire que notre cerveau ne peut traiter qu'une certaine quantité d'informations. Le phénomène d'attention correspond à la sélection des informations qu'à un moment donné le cerveau doit traiter par priorité et à l'écartement des autres, sinon totalement de

ses circuits de traitement, du moins du champ de la pensée. Or l'information, elle, est quantifiable. Elle comporte son unité de mesure, le bit, elle est additionnable. La question se pose donc des rapports entre cette information quantifiée et la pensée elle-même. Il est évident que l'information au sens de la théorie de l'information fait justement abstraction des notions de valeur et de sémantique qui caractérisent la pensée. Elle ignore tout de l'intérêt de l'information pour son récepteur et de la signification qu'il lui donnera. L'existence d'une information (au sens de la théorie) ne signifie pas davantage qu'il y a pensée que ne la signifie son traitement logique. L'information et son traitement sont (artificiellement) détachables de la pensée. S'ils ne suffisent donc pas à la caractériser, on peut inversement se demander s'il peut exister une pensée sans information. Dans le cadre de l'hypothèse d'identité entre phénomènes physico-chimiques et pensée qui conduit à admettre que la pensée n'est que l'autre face de l'énergie, cette hypothèse n'est pas pertinente.

La quantification de la pensée ne fait naturellement qu'un avec celle de l'énergie. Inversement dans le cadre de l'hypothèse "création", c'est-à-dire transformation, on peut remarquer que la question d'une pensée sans information peut très bien n'être retenue que comme une hypothèse d'école mais qu'en fait, cette pensée là, si elle existe, nous est totalement étrangère. D'où l'idée que l'information représente la face quantifiable de la pensée.

Si on accepte cette façon de voir, il est intéressant de rappeler que l'équivalent énergétique de l'information est extrêmement bas. Pour reprendre les termes de Léon Brillouin: "L'information est habituellement exprimée en bits et l'entropie en unités thermodynamiques. Le rapport de ces unités est de l'ordre de $10^{-16}$ et il s'ensuit qu'un très grand nombre de bits (disons $10^{6}$) conduit à une contribution négligeable ($10^{-10}$) à l'entropie.

La valeur très faible de la néguentropie qui correspond à des quantités d'informations relativement importantes est la raison pour laquelle la transmission de l'information n'est pas, en pratique, tellement coûteuse".

On peut naturellement en dire autant du traitement de l'information qui n'est, somme toute, que sa transmission sous une autre forme. Et ceci nous renvoie à la discussion thermodynamique rapidement brossée plus haut sur la faible consommation que représenterait la transformation d'énergie en pensée.

Finalement les deux hypothèses d'identité et de création sont assez proches l'une de l'autre. Dans la première, la pensée est l'autre face de l'énergie mais le cerveau sert à lui donner la forme qui la fait nôtre, à l'individualiser ce qui est une sorte de création au sens large du terme, celui de la création artistique, si l'on veut. Dans la deuxième il y a certes transformation mais fondamentalement pensée, matière et énergie participent au même principe. Dans les deux cas la pensée, la conscience de soi, la présence à soi-même, et tous les autres attributs que nous connaissons à la pensée, existent en dehors du cerveau lui-même. Pour reprendre la comparaison déjà amorcée, de même que de l'électricité est bien produite par la génératrice électrogène mais que l'électricité existe indépendamment de ces génératrices artificielles, de même de la pensée est produite par le cerveau mais la pensée existe indépendamment de lui.

De quelque manière qu'on prenne la chose, on est bien obligé d'admettre que la Pensée fait partie au même titre que la matière et que l'énergie des composants de 1’Univers. On est bien obligé de prendre en compte le fameux "contreparadoxe" de la gnose de Princeton : "Ça pense dans l'Univers". Sauf à violer le principe de Lavoisier qui reste jusqu'à présent la base de toute science, il faut également admettre que la pensée existe dans l'univers dès le "big bang" initial, car il est bien évident que s'il est exact que E = KP, cette égalité doit être réversible. Pour s'exprimer autrement on est conduit à admettre que la pensée est l'un des avatars d'un principe universel dont les deux autres sont la Matière et l'Energie.

Cette constatation fondamentale parait très riche de conséquences, tellement riche même qu'elle risque d'effrayer.

Du point de vue des sciences de la nature, l'effort prodigieux de la nature et de son évolution vers la cérébralisation trouve manifestement un sens qui lui manquait quelque peu auparavant. Cet effort tend à l'évidence à créer au sein de la P.U. cette pensée qui, bien qu'elle lui appartienne, possède néanmoins une certaine autonomie par rapport à elle. On n'est évidemment pas obligé de trouver un sens à l'évolution et on peut penser avec J. Monod que la Nature n'est pas projective. Il convient cependant de se rappeler que le finalisme qui, pendant longtemps est resté cette maîtresse qu'on aime à caresser en privé mais qu'on ne présente pas en public, a trouvé une nouvelle noblesse avec la découverte de ligands naturels pour des sites de liaisons découverts à partir de produits pharmacologiques. Cette remarque, sans constituer une preuve donne néanmoins à penser...

Une autre conséquence de cette unité fondamentale Pensée-Matière-Energie qui parait découler nécessairement de sa production par le cerveau n’est rien moins que la fin de la querelle entre idéalisme et réalisme, entre idéalisme et matérialisme. La question de l'existence d'un univers non pensé ne se pose plus si l'Univers est toujours présent à lui-même. La question de la précession de l'Esprit (de la pensée) sur la matière et l'énergie ou de l'inverse ne se pose pas davantage.

Bergson a beaucoup insisté sur l'impossibilité d'établir une relation entre le cerveau et la pensée sans surmonter le dualisme philosophique qu'est l'opposition entre idéalisme et réalisme.

Il démontre de façon convaincante qu'une théorie telle que le parallélisme (mais cela s'applique aussi à l'identité telle que la voit Changeux) est une illusion philosophique obligeant à glisser subrepticement de l'idéalisme au réalisme et réciproquement. Il faut croire qu'il n'avait pas tort puisque par avance il épinglait Changeux en proclamant : cette thèse, dit-il, "ne saurait s'énoncer sans se détruire elle-même. En langage strictement réaliste elle se formulerait ainsi... une relation entre deux termes équivaut à l'un d'eux." C'est bien ce que nous avons reproché à Changeux.

La démonstration de Bergson est cependant longuement discursive et difficile et je n'entreprendrai pas de la rappeler ici. Je me contenterai d'examiner si la proposition que j'ai annoncée permet un point de vue dépassant cette opposition.

Sur ce thème, je dirai personnellement qu'une vue strictement idéaliste s'enferme dans le paradoxe souligné notamment par Kuhlenbeck et qu'il exprime ainsi : "le monde phénoménal de notre conscience est un phénomène cérébral, mais le cerveau lui-même, tel que nous le connaissons, est phénomène de conscience; ou, en bref : la conscience est un phénomène cérébral mais le cerveau lui-même est un phénomène de conscience". En fait de paradoxe, il s'agit plutôt d'une contradiction.

D'un autre côté, le réalisme, par nature, s'installe dans l'objet sans référence au sujet. Quand il parle de conscience, de connaissance, il réifie ces objets d'étude et se donne le sujet sans rendre compte de l'opération par laquelle il se le donne et souvent sans s'en rendre compte.

Mais si la pensée a bien avec 1'Energie-matière les rapports que nous avons proposés, les difficultés propres à chacun des visions philosophiques tombent justement parce que cette vieille opposition n'a plus de raison d'être quelles que soient les variantes dans les définitions données.

En effet lorsque nous parlons de conscience, de présence à soi de pensée nous pouvons parfaitement comme les réalistes reconnaître aux opérations cérébrales leur objectivité et leur capacité à donner à la pensée son contenu objectif ou informationnel. Mais en même temps nous ne réifions pas l'acte de la pensée car nous incorporons ces éléments objectifs dans la pensée en tant qu'elle est présence à soi-même, nous n'introduisons pas le sujet de manière subreptice mais nous nous expliquons franchement et ouvertement sur cette opération.

Nous n'avons pas à nous questionner sur la réalité des faits non perçus et sur leur permanence puisqu'il y a toujours une pensée universelle pour les percevoir. Nous évitons de nous enfermer dans le paradoxe de Kuhlenbeck

puisque nous avons fait du cerveau et de la pensée deux entités nettement distinctes.

En faisant de la Pensée l'un des trois avatars d'un principe commun, l'un de ses aspects, l'une de ses manifestations à nous-même nous parvenons, au moins en théorie, à une vision globale de l'univers qui rend compte à la fois du fait que nous ne savons rien de lui qu'à travers la Pensée mais que nous pouvons nous installer dans l'être des choses sans oublier qu'elles sont l'objet d'un sujet connaissant. Le spiritualisme incapable de rendre compte des relations entre Pensée et Matière n'a plus de raison d'être. Dans cette nouvelle perspective le matérialisme ne pourrait être que le refus de voir en la pensée l'autre face de l'énergie, mais aussi l'affirmation que dans l'autre branche de l'alternative E = KP n'est pas réversible alors que personne ne met en doute la réversibilité de E = mC2.

Il ferait donc de la pensée la forme la plus dégradée de l'énergie alors même que la cérébralisation représente la forme la plus évoluée des systèmes néguentropiques connus de nous. Il affirmerait (au nom de quoi ?) que le cerveau est le seul intermédiaire possible de la transformation de l'énergie en pensée, mentalité symétrique de celle des anciens qui ne pouvaient voir dans la foudre que la manifestation de quelque force spirituelle. Ou alors, il faut nier la réalité de la pensée, ne vouloir parler de l'Univers qu'en termes d'énergie et de matière, parler tout en niant son propre discours, penser tout en niant sa propre pensée.

Pour terminer je voudrais soumettre ma théorie aux critères de jugement que nous propose Popper.

Est-elle falsifiable, comme il dit, c'est-à-dire s'expose—t—elle à la démonstration scientifique de sa fausseté? Je ne le crois pas. De ce fait, toujours d'après Popper, ce n'est pas une théorie scientifique mais philosophique. Toujours d'après le même auteur on peut cependant argumenter une telle théorie en fonction de critères précis

- sa cohérence : je crois qu'elle est cohérente
- son pouvoir unificateur : le fait de surmonter l'opposition réalisme-idéalisme et surtout de réunir en un seul phénomène Energie-Matière et

Pensée répond à ce voeu autant qu'il est possible.

- sa fécondité : elle reste largement à exploiter mais elle me parait extrêmement prometteuse. Elle restaurerait en tout cas de plein droit un espace pour Dieu, tel que nous l'entendons, Esprit, détente du sens et de l'intention, de la liberté, Créateur ayant résolu le paradoxe de créer avec sa propre substance des êtres différents de lui,
- sa capacité à résoudre le problème posé. Je pense l'avoir montré.
- mais sans créer de difficultés supplémentaires.

Celles que j'ai rencontrées, je me suis efforcé de les surmonter. Je vous laisse le soin d'apprécier la qualité de la démonstration et de soulever d'autres difficultés que je n'aurais pas su discerner.